# Über die alpinen Salzgesteine

von

**R. Görgey.**

(Vorgelegt in der Sitzung am 22. Oktober 1914.)

Das Auftreten der Salzmassen in den Alpen beschränkt sich auf große stockartige Einlagerungen. Die sehr komplizierten tektonischen Verhältnisse, ferner der Umstand, daß das Liegende der Salzstöcke noch nirgends aufgeschlossen wurde, machen die stratigraphische Einordnung der Salzkörper schwierig; es ist das Wahrscheinlichste, daß sie dem Niveau unmittelbar über dem Werfener Schiefer einzuordnen sind. Bei den gebirgsbildenden Bewegungen dürften die Massen infolge ihrer eigentümlichen Beschaffenheit an Stellen größter Druckentlastung emporgepreßt worden sein.

Der Eigenart der alpinen Salzgesteine wurde durch Anwendung der alten Bezeichnung »Haselgebirge« Rechnung getragen. Man versteht darunter einen steinsalzhaltigen Ton, vermengt mit Anhydrit und Polyhalit. In diesem Haselgebirge finden sich Einlagerungen von den verschiedensten Dimensionen (wenige Kubikzentimeter bis viele hundert Kubikmeter), manchmal bunt zusammengesetzt aus mannigfaltigen Mineralgemengen, oft auch einförmig, nur aus einem Salzmineral bestehend. Weitaus die wichtigsten hier in Betracht kommenden Minerale sind Anhydrit $CaSO_4$ und Polyhalit $2\,CaSO_4 . MgSO_4 . K_2SO_4 . 2\,H_2O$, sehr häufig sind auch Blödit $MgSO_4 . Na_2SO_4 . 4\,H_2O$, Glauberit $CaSO_4 . Na_2SO_4$ und Kieserit $MgSO_4 . H_2O$, seltener Löweit $2\,MgSO_4 . 2\,Na_2SO_4 . 5\,H_2O$ und Langbeinit $2\,MgSO_4 . K_2SO_4$. Als Seltenheiten treten Vanthoffit $MgSO_4 . 3\,Na_2SO_4$, Syngenit $CaSO_4 . K_2SO_4 . H_2O$, Sylvin $KCl$ und Kainit $MgSO_4 . KCl . 3\,H_2O$ (?) auf. In Umbildungszonen

finden sich Gips $CaSO_4 . 2 H_2O$, Epsomit $MgSO_4 . 7 H_2O$, Glaubersalz $Na_2SO_4 . 10 H_2O$ und Pikromerit $MgSO_4 . K_2SO_4 . 6 H_2O$. Die übrigen Salzminerale (Carnallit, Leonit, Glaserit und Bischofit) scheinen auf den alpinen Salzlagerstätten zu fehlen.

Man kann die hierher gehörigen Gesteine[1] in drei Gruppen einteilen, die sich allerdings nicht überall scharf trennen lassen und teilweise durch Übergänge verbunden sind:

I. Das Haselgebirge und seine Varietäten (Salztone, Halitgesteine);

II. Einlagerungen von salinarischem Material;

III. fremdartige Einlagerungen.

## I. Das Haselgebirge und seine Varietäten.

Das Haselgebirge ist in der gewöhnlichsten Form seines Auftretens ein konglomerat- oder breccienähnliches Material: rundliche Brocken von grauem, rötlichbraunem oder violettem »Ton« sind von weißem, gelblichem oder rötlichem Steinsalz verkittet. Nicht selten sind vereinzelte Anhydritleisten eingestreut. Durch Vor- oder Zurücktreten von Steinsalz und durch Einschaltungen von Brocken anderer Salzminerale wird das Bild oft ein recht buntes. Diese gewöhnliche Art des Haselgebirges zeigt keinerlei Andeutungen einer Schichtung oder Parallelstruktur. Das salzarme Haselgebirge (20 bis 30% NaCl) zeigt alle Übergänge bis zu nur wenig verunreinigten Halitgesteinen, wobei die Grenztypen gegenüber den Übergangstypen vorherrschen.

Die tonarmen bis tonfreien Halitgesteine lassen meist eine deutliche Schichtung erkennen, die durch periodisch wiederkehrende Anreicherungen von Tonpartikeln zum Ausdruck kommt; diese Toneinlagerungen zeigen Dimensionen von mikroskopischer Kleinheit bis etwa Nußgröße. Sehr oft haben die reichen Halitgesteine eine merkwürdige Struktur: erbsen- bis faustgroße, rundliche Steinsalzknollen sind von fein- bis mittelkörnigem Steinsalz verkittet. Jede solche Stein-

[1] Zur Untersuchung gelangte Material aus Ischl, Hallein, Aussee, Hall und hauptsächlich aus Hallstatt.

salzknauer ist ein einheitliches Individuum. Das Verkittungsmaterial enthält gewöhnlich Anhydrit und Polyhalit in spärlichen Krystallen eingestreut. Sind solche Halitgesteine längere Zeit der Luft ausgesetzt, so treten die großen Körner augenartig aus dem feinen Grunde hervor (Augensalz) und lassen sich meist leicht aus der umhüllenden Masse herauslösen. Die hochprozentigen Halitgesteine sind oft unregelmäßig schichtig tonreicheren Partien eingelagert, oft bilden sie auch mächtige stockähnliche Gesteinskörper.

Eine andere Varietät des Haselgebirges tritt in rundlichen Knollen auf, von Kopfgröße bis zu Dimensionen von mehreren Kubikmetern, bestehend aus schwärzlichem oder bräunlichem Ton mit fein verteiltem Steinsalzgehalt und reichlich eingelagerten rötlichen bis gelblichen, schwebenden Steinsalzkrystallen (Tonwürfelsalz);[1] hier zeigt sich eine mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Schichtung des tonigen Materials. Mitunter sind parallel diesen Schichten Bänder von polyhalithaltigen Anhydritgesteinen eingeschaltet. Das Tonwürfelsalz zeigt gewöhnlich Randzonen, die aus kleinen Quarzkrystallen bestehen und oft auch Anhydritleisten führen. Es zeigen derartige, meist leicht zerbröckelnde Tonknollen unregelmäßig durchziehende feine Blätter von weißem, rötlichem oder violettem Steinsalz (Blättersalz); da solche Vorkommen vornehmlich auf ältere Grubenbaue beschränkt sind, ist es nicht unmöglich, daß die Salzblätter erst in neuerer Zeit, also während des Grubenbetriebes, zum Vorschein gekommen sind. An der Grenze gegen das umhüllende Haselgebirge sind bei diesen Salztonknollen häufig breite Lagen von Fasersalz entwickelt, das Tonmaterial zeigt hier fettglänzende, an Harnische erinnernde Abformungsflächen.

## II. Einlagerungen von salinarischem Material.

Die hierhergehörigen Salzgesteine bilden Einlagerungen im Haselgebirge von den verschiedensten Dimensionen; sie

---

[1] Vgl. R. Görgey, Zur Kenntnis der Kalisalzlager von Wittelsheim im Oberelsaß. Tschermak's Min.-petr. Mitt., 1912, *31*, p. 376.

setzen meist scharf und unvermittelt gegen das Umhüllungsmaterial ab und sind wahrscheinlich Teile oder Reste ehemaliger Salzhorizonte, die bei den mannigfaltigen, durchgreifenden Umwandlungen zerstört wurden. Es sollen nur solche Gesteine erwähnt werden, die durch besonders reichliches oder durch wiederholtes Auftreten ausgezeichnet sind.

Nach dem Mineralbestand kann man solche Gesteine unterscheiden, die nur aus einem Mineral bestehen, und solche, an deren Zusammensetzung mehrere Salze teilnehmen, doch läßt sich eine scharfe Trennung beider Gruppen nicht durchführen.

## Anhydritgesteine.

Hierher gehören mannigfaltige Gesteinstypen. Am häufigsten ist der feinkörnige, dunkelgraue Anhydrit, der in gewaltigen Blöcken von sehr einheitlicher Beschaffenheit vorkommt; oft bildet er auch Grenzzonen anderer Salzgesteine.

Dem vorigen ähnlich ist ein grauer feinkörniger Anhydrit, der durch feine eingeschaltete Tonbänder schichtig ausgebildet ist.

Ganz anderer Art sind mächtige Einlagerungen weißer bis hellvioletter, grobspätiger Massen, häufig von spärlichem Steinsalz begleitet. Hier schließen sich die rötlichgelben bis violetten Aggregate an, zusammengesetzt aus dicktafeligen Krystallen von Anhydrit, meist rundliche Knollen von etwa Kopfgröße bildend.

Nicht selten sind ferner gelbliche, graue oder durch reichlichen Tongehalt schwarze Anhydritgesteine, meist grobspätig, in Lagen von 3 bis 10 *cm*, die, durch mehr oder weniger starke Tonzwischenlagen getrennt, mächtige Schichtpakete zusammensetzen. Die Beschaffenheit des Materials innerhalb einer solchen Schicht ist eine gleichartige, hingegen sind die Gesteine verschiedener Schichten durch Unterschiede in Korngröße, Struktur, Farbe sehr wechselnd. Manche solcher Schichten von sehr feinem Korn erinnern an den Gekrösestein der karpathischen Salzlager.

## Anhydrithalite.

1. Angrenzend an feinkörnigen grauen Anhydrit treten mächtige Lagen auf, die Gemenge von grob- bis mittelkörnigem Anhydrit und Steinsalz darstellen, weithin und an verschiedenen Punkten gleichartig entwickelt.

2. Nester im Haselgebirge, bestehend aus Drusen von dünnblätterigen Anhydritkrystallen (flachtafelig nach *c*) mit einer Füllmasse von wasserklarem, grobspätigem Steinsalz (Hallein).

3. Als Kluftausfüllung: feinkörniges weißes Steinsalz, ganz mit rundlichen Körnern von wasserhellem Anhydrit erfüllt (Ischl, Erbstollen).

## Polyhalitgesteine.

1. Dunkelrotbraune Massen, feinkörnig, hart mit flachmuscheligem Bruch, oft in gewaltigen Blöcken; diese Gesteine wurden vielfach irrtümlich als »roter Anhydrit« angesprochen.

2. Grobblättrige, ziegelrote Aggregate (Aussee, Ischl) mitunter mit Glauberit.

3. Faserpolyhalit: feinfaserig rot in ausgebreiteten Lagen das Haselgebirge unregelmäßig durchsetzend.

## Polyhalithalite.

1. Halitgesteine mit eingestreuten Polyhalitkörnern; ziemlich selten (Aussee).

2. Beim Faserpolyhalit sind den Polyhalitstengeln oft rote Steinsalzfasern beigemengt, mitunter besteht auch die Mitte einer Faserpolyhalitlage aus feinkörnigem roten Steinsalz.

## Polyhalit-Anhydritgesteine.

Die Mineralgesellschaft Polyhalit-Anhydrit ist ungemein häufig, oft tritt noch Steinsalz hinzu. Stets ist das genetische Verhältnis der beiden Minerale ein solches, daß Anhydrit in Umwandlung zu Polyhalit begriffen erscheint: zerfressene Anhydritkrystalle mit Rinden von feinkörnigem Polyhalit;

feinkörniger grauer Anhydrit mit vereinzelten roten Augen von Polyhalit (bisweilen mit Steinsalz und Blödit).

### Glauberitgesteine.

Glauberit bildet in Hallstatt (Zinsendorfkehr, Christinahorizont) eine mächtige Einlagerung im Haselgebirge: sehr grobspätiges Material (Individuen bis über 2 *cm*), wasserhell bis dunkelrot, durchziehende Streifen von weißem feinkörnigen Glauberit, hie und da Schmitzen von Steinsalz und feinkörnigem, hellgelbem Blödit, außerdem Einschaltungen von Ton, die ganz erfüllt sind mit Glauberitkrystallen.

Neben diesem einzigartigen Vorkommen sind oft wiederkehrende Typen hierhergehöriger Gesteine verbreitet:

Anhydritischer Glauberithalit. Roter mittelkörniger Glauberit mit spärlichen Anhydrittafeln und reichlicher Steinsalzführung (selten).

Anhydritglauberit. Dunkelfleischrote mittelkörnige Glauberitgesteine mit dünnen Anhydrittafeln.

### Anhydrit- und polyhalitführende Glauberitgesteine.

Die häufigste Art von Glauberitgesteinen tritt in Knollen von oft beträchtlicher Größe auf und besteht aus zahlreichen, durch dünne Tonbänder getrennten Schichten verschiedenartiger Gesteine: feinkörniger, dunkelbrauner Glauberit mit tafeligem Anhydrit, bald das eine, bald das andere Mineral überwiegend; dunkelfleischroter Glauberit mit Anhydrittafeln; feinkörniger Polyhalit mit Anhydrit und Glauberit.

Hier anschließend sei noch ein eigentümliches Gestein vom Ischler Erbstollen erwähnt: graulichweißer Glauberit mit farblosem Polyhalit, weißem Anhydrit, Steinsalz (oft blau), Schwefel und Bergkrystall.

### Gesteine mit Blödit und Kieserit.

Außerordentlich verbreitet sind Salzgesteine, die neben Anhydrit, Polyhalit und Steinsalz noch Blödit und Kieserit

führen. Durch Zurücktreten oder Verschwinden eines oder mehrerer dieser Minerale werden die hierhergehörigen Gesteinstypen ungemein mannigfaltig. Einige seien herausgegriffen:

1. Reine Bröditgesteine in roten Lagen oder Nestern, fein-mittelkörnig.

2. Reine Kieseritgesteine, feinkörnig, weiß, grau oder grauviolett in linsenförmigen Einlagerungen oder als Kluftausfüllungen.

3. Blöditanhydrit: Schokoladebraune Gesteine, bestehend aus großen Anhydritindividuen und einer Zwischenmasse von Blödit; häufig mit geringen Beimengungen von Steinsalz und Polyhalit.

4. Kieseritischer Polyhalitanhydrit, dunkelrotbraun, Anhydrittafeln mit mehr oder weniger breiten Randzonen von feinkörnigem Polyhalit und reichlich Schmitzen von feinkörnigem Kieserit.

5. Polyhalitanhydrite mit Blödit, Kieserit und Steinsalz, häufige Gesteinstypen, die den vorhergehenden nahestehen und Blödit und Kieserit in unregelmäßigen Nestern oder durchziehenden Bändern und Adern enthalten.

### Blödit-Glauberit-Anhydritgesteine.

Die Vergesellschaftung Blödit-Glauberit ist häufig, doch sind homogene Gemenge dieser Minerale nur ausnahmsweise zu beobachten. Stets zeigt hierbei der Glauberit einen Gehalt an Anhydrit, bisweilen sind auch Schmitzen von rotem, feinkörnigem Polyhalit eingeschaltet. Blödit tritt hier nicht selten in der grünen Varietät auf (Simonyit).

### Löweitanhydrite.

Seltenere Gesteine, bestehend aus großen Anhydritkrystallen und einer Zwischenmasse von gelbrotem oder grünem Löweit: ganz analog dem Blöditanhydrit, es ist wohl auch der Blödit vielfach aus Löweit hervorgegangen. Auch bei den vorerwähnten Blödit-Glauberit-Anhydritgesteinen finden sich mitunter Körner von Löweit.

### Blödit-Löweit-Polyhalit.

Lagen von Löweit, teilweise in Blödit umgewandelt, in rotem, feinkörnigem Polyhalit.

### Langbeinitgesteine.

1. Blödit-, polyhalit- und steinsalzhaltiger Anhydritlangbeinit, sehr merkwürdiges Gestein: rundliche Individuen von Langbeinit mit dünnen Rinden von feinkörnigem Blödit bilden zusammen mit ungewöhnlich großen Anhydrittafeln (bis über 1 *dm*), kleineren Krystallaggregaten von Anhydrit, feinkörnigem Polyhalit, Steinsalz und tonigen Verunreinigungen eine mächtige Einlagerung im Haselgebirge (Hallstatt).

2. Langbeinithalit, Gemenge von wasserhellem Langbeinit und dunkelrotem Steinsalz, spärlich anhydrit- und polyhalitführend, in rundlichen Knollen im Halitgestein (Hall).

---

In die genannten Gruppen von Gesteinen lassen sich wohl alle wichtigen Mineralkombinationen der alpinen Salzbergbaue einordnen. Nur ausnahmsweise auftretende Vorkommen und unbedeutende Übergangstypen wurden nicht angeführt.

Zwischen den Gruppen I und II stehen noch einige eigentümliche Vorkommen von Salzmineralien; so finden sich in Halitgesteinen (reichem Haselgebirge) stellenweise kleine Knollen von rötlichem Anhydritpolyhalit eingestreut, mitunter auch solche von reinem Polyhalit, Kieserit oder Blödit, Einlagerungen, welche in ihren Dimensionen bis zu feinen Imprägnationen heruntergehen.

Ein besonders eigentümlicher Fall ist innerhalb einer mächtigen, stockförmigen Masse von gebändertem Steinsalz in Hallstatt verwirklicht: eine von zahllosen Halitgesteinsschichten zeichnet sich durch reichliche Führung von anderen

Mineralen aus: Polyhalit, Anhydrit, Kainit (?). Diese Lage verbreitert sich an einer Stelle zu einer mächtigen Linse und zeigt neben feinkörnigem weißen und blauen Steinsalz größere Einlagerungen von Langbeinit, kleine Krystalle von Polyhalit, Syngenit und gelbe Körner von Sylvin.

### Umbildungsprodukte.

Der bei manchen der Salzbergbaue viele Jahrhunderte alte Grubenbetrieb hat mancherlei Umwandlungen der leicht angreifbaren Salzminerale und -gesteine zur Folge gehabt; vielleicht haben auch einbrechende Laugen schon vordem solche Umbildungen vor sich gehen lassen. Speziell hat die z. B. in Hallstatt seit über 2500 Jahren stagnierende Lauge aus den Keltenbauen stellenweise durchgreifende Veränderungen hervorgerufen und zu prächtigen Krystallisationen von Blödit, Glauberit, Epsomit, Gips, Glaubersalz Anlaß gegeben; vielfach sind solche Neubildungen auch auf neuere und neueste Zeit zurückzuführen. Alle diese Minerale haben sich bei der in den Gruben herrschenden niedrigen Temperatur (zirka 7° C.) durch Lösungsumsatz gebildet. Gips ist als ursprünglicher Gemengteil den alpinen Salzlagern völlig fremd und erst durch nachträgliche Einwirkung von Laugen aus Polyhalit- und Anhydritgesteinen entstanden; aus solchen sind die oft sehr mächtigen Gipsgesteine entstanden. Die häufige Angabe, Gips sei ein Bestandteil des Haselgebirges, ist in diesem Sinne richtigzustellen.

## III. Fremdartige Einlagerungen.

Bei den gebirgsbildenden Bewegungen und den mannigfachen Umwandlungsvorgängen, denen die Salzstöcke ausgesetzt waren, sind vielfach Trümmer von Nebengesteinen und vom Liegenden und Hangenden in das Haselgebirge hineingepreßt worden oder darin gleichsam versunken. Es sind dies Bestandmassen, die genetisch nicht zu den Salzlagern gehören, also nicht salinarische Sedimente darstellen. Es würde zu weit führen, diese Materialien, wie sie in den

einzelnen Lagern auftreten, einzeln aufzuzählen. Als typisches hierhergehöriges Beispiel seien die Blöcke von Plassenkalk und die mächtige Einlagerung von Werfenerschiefer im Salzstock von Hallstatt erwähnt.

Ein anderes charakteristisches Beispiel sind die mächtigen Vorkommen von schwarzbraunem mittel-grobspätigen Breunnerit im Haselgebirge von Hall. Hier treten auch mächtige Schichtpakete von Gesteinen auf, die aus Anhydrit, Dolomit und Ton bestehen, Gesteine, welche die salinarische Sedimentation einzuleiten scheinen, also einen Übergangstypus zu den eigentlichen Salzgesteinen darstellen.

Es seien noch zwei Gesteine erwähnt, die gleichfalls als Bindeglieder zwischen fremdartigen Einlagerungen und salinarischem Material anzusehen sind:

1. Halitischer Dolomit: In Hallstatt tritt ein dichter grauer Dolomit auf, der stellenweise ganz erfüllt ist von kleinen runden Körnern von Steinsalz, die ihrerseits wieder Leisten von Anhydrit enthalten.

2. Halitischer Quarzsandstein: In allen Salzbergbauen (nur in Hall nicht aufgefunden) kommen rundliche Knollen vor, die vornehmlich aus feinkörnigem, grauen Quarz bestehen; die einzelnen Quarzkörner zeigen häufig Krystallumrisse. Beim Zerschlagen solcher Stücke bemerkt man auf den Bruchflächen das Aufblitzen größerer Spaltflächen, die Steinsalzindividuen angehören; es handelt sich um poröse feinkörnige Quarzsandsteine, die ganz mit Natriumchloridlauge durchtränkt wurden, wonach allenthalben Krystallisation von Steinsalz stattfand, welches die Hohlräume zwischen dem Gerüst von Quarzkrystallen ausfüllte, eine Bildung, die viel Ähnlichkeit mit dem sogenannten krystallisierten Sandstein hat.

Hallstatt ist noch dadurch besonders ausgezeichnet, daß hier ein mächtiger Stock eines Eruptivgesteines das Haselgebirge durchsetzt. Das Gestein wurde als Melaphyr bezeichnet. Es hat frisches Aussehen und schwarzgrüne Färbung und ist vollständig umgewandelt, offenbar durch die schon bei der Intrusion erfolgte vollständige Durchtränkung des Magmas mit Wasserdampf und Natriumchloriddämpfen,

die wohl unmittelbar nach der Erstarrung ihr Zerstörungswerk begannen. Unter normalen Umständen hätte sich ein Gestein ergeben mit den Gemengteilen Pyroxen, Plagioklas, Magnetit, Olivin; gegenwärtig besteht es der Hauptmasse nach aus Chlorit, ferner aus Magnetit und Plagioklas, der vielfach Umwandlungshüllen zeigt, sonst aber auffallend frisch erscheint. Diese Hüllen erwiesen sich bei der optischen Prüfung als Skapolith, so daß wir hier ein einfaches Beispiel für die Reaktion Plagioklas + Natriumchlorid = Skapolith vor uns haben.